Ueber den

Steinkern des Gehirnraumes einer Sirenoide

aus dem Muschelsandstein von Würenlos (Kt. Aargau),

nebst

Bemerkungen über die Gattung **Halianassa H. v. Meyer** und die Bildung des Muschelsandsteins.

Von

Dr. Th. Studer,
Professor in Bern.



Zürich,
Druck von Zürcher & Furrer.
1887.

Die interessante Versteinerung, deren Beschreibung in vorliegenden Zeilen versucht werden soll, wurde in dem Steinbruche von Würenlos im Kanton Aargau von Herrn *Dr. Thiessing* gefunden und mir gütigst zur Untersuchung und Beschreibung überlassen.

Sie besteht aus einem Theil der Schädelkapsel einer Sirenoide. Nur die Basis und die Decke des Schädels sind erhalten, die rechte Wand liegt noch zum Theil in der Gesteinsmasse eingebettet. Dieses scheint aber geschehen zu sein, nachdem der Schädel schon zum Theil zertrümmert war, denn von dem Gesichtstheile ist auch in dem vor dem Gehirntheil liegenden Gestein keine Spur mehr zu entdecken. Das umschliessende Material ist ein grober Sandstein aus Quarztheilchen, zahlreichen Muscheltrümmern und Blättchen eines grünen Minerals, welche dem Ganzen ein grünlich graues Aussehen geben. Die linke Seitenwand des Schädels ist losgebrochen, so dass die Hirnhöhle offen daliegt. Diese ist ausgefüllt mit dem Steinkern des Gehirns, dessen grosse Hemisphären, sofern man sich dieselben von der harten Hirnhaut bekleidet denkt, vollkommen deutlich sind. Der Steinkern liegt ganz frei in der Schädelhöhle und lässt sich herausheben. Man unterscheidet daran die beiden Grosshirnhemisphären, den Pons, die Ursprünge dreier Hirnnerven; das kleine Gehirn und die Medulla oblongata wurden wahrscheinlich beim Freipräpariren der Versteinerung zerstört. Die Masse des Steinkerns besteht aus demselben Material, wie das umgebende Gestein.

Die Schädelknochen sind von braungelber Farbe und zeigen auf Brüchen noch deutlich die Knochenstruktur. In Knochen von mehr schwammiger Textur sind die früheren Hohlräume mit einer graulichen Gesteinsmasse ausgefüllt. An dünnen Schliffen erkennt man unter dem Mikroskop die Knochensubstanz, welche von gelblicher Farbe ist, in dieser Knochenkörperchen mit verzweigten, strahligen Ausläufern. Dieselben erscheinen bei auffallendem Lichte weiss auf dunklem Grunde, bei durchfallendem Lichte dunkler als die Knochensubstanz. Bei starken Vergrösserungen sind kleine, eckige Gesteinskörner darin zu erkennen. Die Haversischen Kanäle sind dunkel schwarzbraun, und heben sich von dem helleren Grunde deutlich ab. In Salpetersäure löst sich unter schwacher Kohlensäureentwicklung der Knochen langsam auf, als Rückstand bleibt ein ocherfarbiges Pulver. Die Ausfüllungsmasse der Haversischen Kanäle dagegen löst sich nicht, es bleibt diese in der Form der Kanäle, verzweigte Bäumchen darstellend, unverändert im Rückstande.

Von der Schädelkapsel sind erhalten das Schädeldach, Scheitelbeine und Stirnbeine, von denen die Processus orbitales abgebrochen und deren Bruchstelle wie abgescheuert ist.

Die Hinterhauptsschuppe, welche in mehrere Stücke zerbrochen war, liess sich nachträglich zusammensetzen und mit den übrigen Schädelknochen in Verbindung bringen. Von der Schädelbasis liegt das Sphenoid mit Orbitosphenoid und Ethmoid in dem Gestein eingebettet; Alisphenoid und Pterygoidfortsatz fehlen. Diese Knochen umschliessen die Schädelhöhle, deren linke Wand vollkommen fehlt.

Das Schädeldach (Taf. I, Fig. 2) ist lang, flach und relativ breit, es wird nach hinten durch die wulstig vorspringende Linea nuchae superior begrenzt, von der das Hinterhaupt, einen Winkel von 110 Graden mit der Scheitelfläche bildend, nach hinten und unten abfällt. Die Seitenränder werden durch die wohl ausgeprägte wulstige Schläfenleiste gebildet, welche nach vorn am Processus orbitalis des Stirnbeines verstreicht. Die grösste Länge von der Linea nuchae superior bis zum vorderen Rand des Stirnbeins beträgt in der Medianlinie 165 mm. Die grösste Breite vor der Nath der Processus frontales des Scheitelbeines mit den Stirnbeinen 88 mm. Die schmalste Stelle in der Mitte des Scheitelbeines 58 mm. Die Schädelfläche steigt

vom vorderen Stirnrand wenig an, erreicht ihre grösste Höhe in der Mitte der Stirnnath, wo sie in der Medianlinie etwas erhaben, nach den Seiten schwach vertieft ist, senkt sich dann in der Scheitelbeingegend, wo die Medianlinie plan ist, die Seitentheile nach aussen gegen die wulstigen Schläfenleisten sanft ansteigen. Erst im hinteren Theil steigt die Schädelfläche wieder nach der Linea nuchae superior. Die Medianlinie erscheint daher sanft wellenförmig mit der grössten Höhe in der Stirngegend, der niedrigsten Stelle hinter der Coronalnath.

Die Frontallinie ist dagegen in der Stirngegend convex, in der Scheitelgegend concav.

Das Hinterhaupt fällt nach hinten steil ab mit einer Neigung von 110°. Seine Fläche ist nach aussen gewölbt, namentlich sind die Seitenflächen wulstig, die Ränder mit glatt abgerundeten Flächen.

Die Nath zwischen der Schuppe und den Parietalia ist vollkommen verstrichen. Die Coronalnath nur undeutlich zu erkennen, dagegen die Stirnnath als zackige Linie ausgesprochen.

Nach den Seiten fällt die Scheitelgegend senkrecht ab, in der Stirngegend überwölbt der Seitenrand selbst etwas die steile Seitenwand.

Die Schädeldecke ist ungemein dick und massiv. In der Parietalgegend 27 mm. In der Stirngegend bis 38 mm.

Die Hirnseite der Schädeldecke (Taf. I, Fig. 3) wölbt sich, allmählig breiter werdend, von hinten und oben nach vorn und unten, bis ihr vorderer Rand, durch die in der Mitte aufsteigende Crista galli in zwei Lappen getrennt, auf die Siebbeinplatte zu liegen kommt. Die Biegung nach dem Hinterhaupt ist bogenförmig, weniger scharf ausgesprochen, als an der Aussenwand, erst der, das Cerebellum bedeckende Theil der Schuppe steht annähernd senkrecht zu der Decke. Die Medianlinie der Hirndecke wird von einer nach innen vorspringenden Leiste eingenommen, welche am Sulcus transversus der Hinterhauptschuppe beginnt und an der Crista galli in zwei divergirende Schenkel sich theilt, um in den vorderen Rand der Gehirngruben überzugehen. In der Mittellinie ist diese Leiste durch eine Längsfurche eingeschnitten, welche nach vorn sich verbreiternd, an der Crista galli endigt. Zu beiden Seiten der Medianleiste bildet die Schädeldecke zwei flache, glatte Höhlungen, in welche sich die oberen Theile der Hemisphären des grossen Gehirnes einlegen.

Am Hinterhaupt ist die Decke des kleinen von der des grossen Gehirns durch eine horizontale Querleiste, Sulcus transversus, zur Anheftung des Tentoriums, getheilt.

Die Schädelbasis ist nur vom Keilbein an erhalten. Die Hirnfläche desselben ist breit und steigt nach vorn und oben; in der Mitte der Medianlinie erhebt sich

eine scharfe Leiste, welche nach vorn in die Crista galli übergeht. Die vordere Wand der Hirnhöhle wird von der steilen, schräg von unten und hinten nach vorn und oben aufsteigenden Lamina cribrosa des Siebbeins gebildet, die in der Medianlinie durch die Crista galli getheilt wird; nach aussen davon senken sich vertical die inneren Wände des Temporalfortsatzes vom Stirnbein herab. Dann die Orbitosphenoidea. Diese sind schräg aufsteigend, ihre innere Fläche ist schräg von aussen nach innen gerichtet, man erkennt das Foramen opticum, zu dem eine seichte Rinne mit schrägem Verlauf von innen nach aussen führt.

Die Fissura orbitalis superior liegt frei, da das Alisphenoid abgebrochen ist, sie führt in eine sagittal verlaufende von unten nach oben wenig ansteigende Rinne, die in die Substanz des Temporalfortsatzes vom Stirnbein eingegraben ist, am Unterrand der Rinne bemerkt man eine zackige Nath, welche das Stirnbein mit einem Knochenfragment des Gaumenbeines verbindet. Die Innenfläche des Stirnbeins bildet mit dem Orbitosphenoid eine Grube, welche für die Einlagerung der Stirnlappen des Gehirns bestimmt ist.

Die Länge der Hirnhöhle beträgt 110 m. Die grösste Breite 72 mm., letztere am Hirne gemessen.

Es mögen hier noch einige Detailangaben über die einzelnen Schädelknochen folgen. Die Hinterhauptsschuppe, welche ziemlich defekt ist und aus mehreren Stücken zusammengefügt werden musste, hat eine unregelmässig sechseckige Gestalt. Die obere Ecke wird durch den Hinterhauptshöcker gebildet, von dem nur noch der Ansatz erhalten ist, von ihm geht nach beiden Seiten bogenförmig die starke, wulstige Linea nuchalis superior ab, welche schliesslich winklig in die gewulsteten Seitenränder umbiegt und dort verstreicht. Die untere Ecke wird durch zwei unter 130° convergirende rauhe, plane Flächen gebildet, an welche sich die bei Sirenen stets von der Schuppe getrennt bleibenden Partes laterales occipitis ansetzten.

Diese Flächen haben eine Länge von 38 mm. bei einer Breite von 14 mm.

Unter der Linea nuchalis superior sind zu beiden Seiten der Mittellinie zwei vertiefte Gruben mit rauher Oberfläche, die Ansatzpunkte der Musculi complexus und biventer cervicis, dann folgt eine bogenförmig verlaufende Linea nuchalis inferior, dieser entspricht auf der Hirnfläche eine querverlaufende Leiste, der Ansatz des Tentorium Cerebelli.

Die Seitenparthieen, welche in den Rand des Foramen mastoideum übergehen, sind stark gewölbt und glatt, nach innen davon vertieft sich die Schuppe; die Linea nuchae mediana ist zerstört, da die Schuppe gerade in dieser Linie in zwei Stücke gebrochen war.

Die Höhe der Schuppe bis zur Linea nuchae superior beträgt 59 mm. Die transversale Breite 88 mm. Die Dicke 20—22 mm.

Das Scheitelbein stellt einen langen, platten Knochen dar, dessen Nathverbindung mit dem Hinterhaupt vollkommen verwischt ist, während die Coronalnath noch als stark gezackte Linie sich erkennen lässt. Diese Nath schneidet unter spitzem Winkel median in die Mitte des Scheitelbeines ein, während die Seitentheile desselben als Processus frontales sich weit nach vorn erstrecken.

Die Seitenränder der oberen Fläche werden von der kräftigen Crista temporalis gebildet. Sie sind nach aussen concav und divergiren nach vorn, wo sie an der Spitze des Processus frontalis am meisten auseinander weichen, am meisten genähert sind sie in der Mitte der Längserstreckung. Nach der Schläfe fallen die Scheitelbeine senkrecht ab, doch ist der Schläfentheil nach aussen etwas convex gewölbt. Die Hirnfläche bildet mit derjenigen der Stirnbeine die Gruben für Aufnahme der Hirnhemisphären. Die Länge beträgt in der Mittellinie 75 mm., am Seitenrand vom Hinterhaupt zur Spitze des Processus frontalis gerade gemessen 120 mm. Die Breite an der Linea nuchae superior 62 mm., in der Mitte, wo sich die beiden Cristae temporales am meisten nähern, 58 mm., an der Spitze des Processus frontalis 80 mm. Die Länge des Processus frontalis von der Mitte, dem Ursprung der vorderen Nath in der Medianlinie bis zur Spitze beträgt 45 mm. Die Breite auf der oberen Fläche an der Basis gemessen 29 mm., seine vertikale Dicke am hintern Ende 24 mm. Die Art, wie sich dieser Fortsatz über das Stirnbein schiebt, lässt sich sehr schön an der zackigen Nath erkennen, die an einer Bruchstelle der rechten Seite deutlich hervortritt.

Die Stirnbeine sind leider sehr defekt, die dicken Processus orbitales in der Mitte abgebrochen. Soviel an dem Bruchstück zu sehen, divergirten sie in geringerem Masse als bei Halitherium. Die zackige Stirnnath ist in der Mittellinie noch gut erkennbar. Die Länge der Nath beträgt 82 mm., was der Länge der Stirnbeine in der Medianlinie entspricht.

Der Stirnrand, von der Crista temporalis gebildet, welche noch vor dem Processus frontalis des Scheitelbeines sehr stark ist, fällt nach den Seitentheilen senkrecht ab und führt zu einer schwach concaven Seitenfläche. Die Stirnbeine sind namentlich im Hirntheile ausserordentlich dick, die Hirnfläche setzt direkt diejenige der Hirnfläche der Scheitelbeine fort und zeigt den vorderen Abschluss der beiden Gruben, welche den oberen vorderen Theil des Gehirns aufnehmen. Die Hirnfläche der Stirnbeine ist 33 mm. lang, die Breite zwischen den Aussenrändern der beiden Gehirngruben im Maximum 66 mm. Der Theil des Stirnbeines, über welchen sich

das Parietale schiebt und der von dem Processus frontalis überragt wird, ist 60 mm. lang.

Unter der Ethmoidalparthie der Stirnbeine, welche in der Mittellinie 65 mm. beträgt, sind die Nasenmuscheln, deren Räume mit Gesteinsmassen ausgefüllt sind, erhalten.

Die Lamina cribrosa des Siebbeins schliesst nach vorn die Schädelhöhle, sie ist nach vorn und oben nach hinten und unten geneigt und wird oben und seitlich von den Knochen des Stirnbeins umschlossen, ihre vertikale Höhe beträgt 31 mm., ihre grösste Breite über der Basis 24 mm., oben stülpt sich zu beiden Seiten der Crista galli die Siebbeinplatte nach den Nasengängen ein und ist dort von zahlreichen mit Gesteinsmasse gefüllten Löchern durchbohrt. Am Gehirn sieht man den Steinkern des Geruchsnerven von unten um das Gehirn auf der Siebbeinplatte nach oben verlaufend, an der Einstülpung endigen.

Zu den schon geschilderten Verhältnissen der Schädelbasis möge noch hinzugefügt werden: Die Fissura orbitalis superior setzt sich in einen, auf der linken Seite durch das Fehlen der Alisphenoidea, als Halbkanal erscheinenden Gang fort, der in sagittaler Richtung von hinten und unten mit geringem Ansteigen nach vorn und oben verläuft. Derselbe ist 51 mm. lang und hat einen Durchmesser von 8 mm. In ihm lagert sich der Steinkern des Ramus ophthalmicus Trigemini. Nach vorn und innen der innern Mündung der Fissur führt eine Rinne im Orbitosphenoid zu dem foramen opticum, das sich in einen Kanal fortsetzt, der sich wenig nach innen und oben von der vorderen Mündung der Fissura orbitalis superior öffnet. Die Länge des selben beträgt 35 mm., die Dicke 2 mm.

Nach der hier dargelegten Beschreibung der Knochenreste kann wohl kein Zweifel darüber herrschen, dass das Cranium zu einer Sirenide gehörte. Die Dicke der Knochen, die Lage der Hinterhauptsschuppe zu der Schädeldecke, die Trennung der Schuppe von den Partes laterales occipitis; die eigenthümliche Form der Scheitelbeine, welche Processus frontales entwickeln, die die hintere Lateralparthie der Frontalia überlagern; die Verhältnisse des in den Schädelknochen verborgenen Siebbeins, dessen Lamina cribrosa erst nahe ihrem oberen Rande in die höher gelegenen Nasengänge führt, die weit nach vorn gelegene Augenhöhle, welche aus dem zu einem langen Kanal gewordenen Foramen opticum und der Fissura orbitalis superior zu schliessen ist: alle diese Charaktere schliessen andere Säugethiere als Sireniden aus.

Der erste Gedanke ist der, dass wir es hier mit *Halitherium Schinzii Kaup* zu thun haben, dessen Knochenreste, als in dem Muschelsandstein des Kantons Aar-

gau vorkommend, von *Mösch* (der südliche Aargau. Beitrag zur geologischen Karte der Schweiz 1874) erwähnt werden.

Zur Vergleichung mit *Halitherium Schinzii* liegt mir eine schöner Abguss des Schädels eines Exemplares der Darmstädter Sammlung vor, ferner der Rohabguss des Hirnschädels eines zweiten, derselben Sammlung angehörenden Stückes. Beide verdanke ich der ausgezeichneten Güte des Direktors der Grossherzoglichen Sammlung, Herrn Dr. *G.* v. *Koch*, dem ich hier meinen wärmsten Dank ausspreche. Von fernerer Hülfe war die Beschreibung und Abbildung des Halitheriumschädels der Heidelbergersammlung von Krauss. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Jahrg. 1862, pag. 385. Taf. VI und VII) und vor Allem die ausgezeichnete Monographie des *Halitherium Schinzii* von Dr. *G. R. Lepsius* (Abh. d. mittelrh. geol. Vereins. I. Bd., Darmstadt 1882.)

Vergleicht man nun die entsprechenden Schädelstücke, so ergeben sich Unterschiede mit *Halitherium Schinzii*, welche nicht erlauben, das vorliegende Stück dieser Art zuzuschreiben. Zunächst erscheint das Schädeldach flacher und breiter, weniger durch die Schläfenleisten eingeschnürt. Die Hinterhauptsschuppe ist weniger steil abfallend und stärker nach hinten gewölbt. Die Flächen, welche die Schuppe mit den Partes laterales des Hinterhauptbeines verbinden, sind bei *Halitherium* gerade, hier convergiren sie nach der Mittellinie unter stumpfem Winkel. Ob die Schuppe wie bei *Halicore* an der Begrenzung des Hinterhauptloches theilnahm, oder, wie bei *Manatus* und *Felsinotherium* durch die partes laterales occipitis davon ausgeschlossen blieb, lässt sich nicht entscheiden, doch ist der Winkel, den beide Flächen mit einander machen, so stumpf, wie bei *Felsinotherium*, so dass das letztere wahrscheinlich ist. Die grösste gegenseitige Annäherung der Schläfenleisten auf dem Schädeldach beträgt bei *Halitherium Schinzii* nach *Lepsius* 4—5—35 mm., letzteres als Maximum, in unserem Schädel 58 mm. und ihre Divergenz nach hinten und vorn ist viel geringer. Ebenso ist das von den beiden Processus frontales des Scheitelbeins begrenzte Dreieck der Stirnbeine viel stumpfwinkliger, als bei *Halitherium*. Die Seitenwand des Schädels ist in der Gegend der Spitze der Processus orbitales convex, der Hirnschädel daher nach vorn geräumiger als bei *Halitherium*. Die Länge des Hirnraumes zur Breite beträgt 15,3 : 10, bei *Halitherium* nach Lepsius 16 : 10, bei *Halicore* 14 : 10, bei *Manatus australis* 13 : 10.

Eine grössere Aehnlichkeit, als mit dem oligocänen *Halitherium* zeigt unser Fossil in der Bildung seines Schädeldaches mit der fossilen Sirene, welche aus den miocänen Ablagerungen Frankreichs beschrieben und von *Christol* mit dem Namen *Metaxitherium* bezeichnet wurde. (Ann. Scienc. nat., tome XV, zoologie pag. 331.)

Bei genauerer Vergleichung zeigen sich aber Unterschiede, welche nicht bloss auf individueller Abweichung beruhen dürften. So ist zwar das Schädeldach bei *Metaxitherium* auch breit und flach, aber stärker von hinten nach vorn gewölbt und gerade in der Gegend der Spitze der Processus frontales der Scheitelbeine verengt, während es sich bei *Manatus* und bei dem vorliegenden Stück dort am meisten verbreitert. Am meisten Aehnlichkeit zeigt das Schädeldach aber mit dem der lebenden Manatusarten, besonders *M. latirostris Hartl.* Wir nehmen hier eine analoge Hervorwölbung der Hinterhauptsschuppe wahr, ebenso ist das Verhalten der Schläfenleisten, die Abplattung des Schädels fast übereinstimmend. Die relativ geringe Verschmälerung des Daches in der Parietalregion durch die Schläfenleisten fällt auch hier auf die Mitte des Scheitelbeines.

H. v. Meyer erwähnt zweier Arten Sirenoiden aus den Molassegebilden der Schweiz. *Halianassa Studeri v. M.* aus dem Muschelsandstein von Mäggenwyl, Kanton Aargau, nach einem dort gefundenen Oberkieferfragment und Knochen, und ein noch nicht näher anzugebendes Genus. (Neues Jahrb. f. Mineral. Jahrg. 1839. pag. 4.)

Mösch (Der Aargauer Jura. Beitrag z. geol. Karte der Schweiz 1867 und Der südliche Aargauer Jura. Beitrag z. geol. Karte der Schweiz 1874) erwähnt unter den Säugethieren des Aargauer Muschelsandsteins *Halitherium Schinzii Kaup* und *Halianassa Studeri H. v. Meyer.*

Halianassa Studeri wurde durch H. v. Meyer auf ein Oberkieferfragment mit Backzähnen aus dem Muschelsandstein von Mäggenwyl bei Lenzburg begründet und zuerst, 1837 (Jahrb. f. Mineral. 1837, p. 677), unter dem Namen *Manatus Studeri* H. v. Meyer angeführt. Im nächsten Jahre schlägt *H. v. Meyer* für das weit verbreitete fossile Cetaceum von Flonheim, dessen Genus zwischen *Halicore* und *Manatus* steht, den Namen *Halianassa* vor, wozu auch sein *Manatus Studeri* gehöre. (Jahrbuch f. Mineralog. 1838, pag. 667.) Im Jahrbuch für Mineralogie 1839 (Die fossilen Säugethiere, Reptilien und Vögel aus den Molasse-Gebilden der Schweiz) wird nun wieder der Kiefer von Mäggenwyl unter dem Namen *Halianassa Studeri* erwähnt. Eine Diagnose der Gattung *Halianassa* ist nie gegeben worden, da aber *H. v. Meyer* auch die *Flonheimer* Sirenidenreste aus dem Oligocän zu seiner Gattung rechnet, so muss er darunter dieselbe Gattung verstanden haben, welche *Kaup* wenige Monate vorher (Neues Jahrbuch für Mineralogie 1838, pag. 319) unter dem Namen *Halitherium* unterschied.

Der von *H. v. Meyer* angeführte Oberkiefer von Mäggenwyl befindet sich unter der Etiquette *Manatus Studeri* H. v. M. in der paläontologischen Sammlung des Berner Museums. (Taf. I, Fig. 4.) Es ist das Fragment eines sehr massiven linken

Oberkiefers mit vier Backzähnen und den Alveolen von 2—3 weiter nach vorn gelegenen Zähnen. Der letzte Backzahn ist nur zur Hälfte erhalten, ebenso der vorderste vorhandene Molar. Der letzte Molar zeigt noch gar keine Abnutzung, der dritte nur die Höcker abgeflacht, der zweite schon die vordere und hintere Höckerreihe verstrichen, der vorderste, soweit er vorhanden ist, ganz abgekaut. Alle vorhandenen Zähne sind dreiwurzelig. Die vier vorhandenen Molaren haben im Ganzen eine Länge von 89 mm. an der Wurzel gemessen, die bei dem letzten noch erhalten ist.

Die Zähne sind sehr massiv, die Schmelzwand bei dem zweiten Molar 1 mm. stark, zeigen aber in der Höckerbildung keine grosse Abweichung von denen des *Halitherium.*

Vor dem vordersten erhaltenen Zahne sind noch vier Alveolen, wovon zwei nach aussen und zwei nach innen liegen. Die inneren stehen weiter von einander ab, 3 mm., als die beiden äusseren, 2 mm. Die vordere innere Alveole ist sehr seicht und mit ihrer Axe schräg nach vorn gerichtet, sie steht vor der vordern äusseren Alveole, deren Vorderrand ihre vordere Umrandung um 7 mm. überragt. Die drei anderen Alveolen haben zu einander dieselbe Stellung, wie die drei Wurzeln der vorhandenen Backzähne, so dass hier die Vermuthung berechtigt ist, sie hätten für einen fünften Molar mit zwei äusseren und einer inneren Wurzel gedient. War dieses der Fall, so weicht dieser Kiefer ebensowohl von dem des *Halitherium* als des *Mataxitherium* ab. Bekanntlich hat *Halitherium* vier dreiwurzlige Molaren und zwei bis drei einwurzlige Prämolaren. Nur in einem Falle wurde ein zweiwurzliger Prämolar gefunden (s. Lepsius pag. 96). *Metaxitherium* hat nur vier Molaren und keine Prämolaren.

Bei genauerer Betrachtung ergeben sich noch andere Unterschiede gegenüber *Halitherium.* Die Alveolenränder der Zähne sind in einer Ebene mit dem platten Gaumenfortsatz des Oberkiefers und die Zähne sind in einer geraden Linie angeordnet, nicht in einer gebogenen, nach aussen convexen, wie bei *Halitherium.* Der letzte Backzahn, welcher noch eine offene innere Wurzel zeigt und nach der intakten Beschaffenheit der Spitzen der vorderen Höckerreihe erst im Begriff war, das Zahnfleisch zu durchbrechen, hat an der Wurzel eine Länge von 31 mm. und eine Breite von 25 mm. an der Basis der vorderen Höckerreihe. Die drei Höcker der vorderen Reihe sind spitz, der mittlere am höchsten, dreikantig, der äussere am niedrigsten, an der Spitze gekerbt, der innere nahezu die Länge des mittleren erreichend; sein Abfall bildet nach vorn und hinten scharfe Kanten, seine Innenwand ist schräg von der Wurzel nach der Spitze geneigt, ebenso die Aussenwand des äussern Höckers. Die Spitzen der drei Höcker sind daher von der Basis an einander genähert und bilden eine Krone von 12 mm. Breite. Der äussere Höcker schliesst sich bis nahe

an die Spitze an den mittleren an, der innere ist von ihm durch einen tiefen Einschnitt von 3,5 mm. getrennt. Von hinten legt sich in die Furche zwischen äusserem und mittlerem Höcker noch ein kegelförmiger Talon, der die halbe Höhe der beiden Höcker erreicht. Die Höhe der Krone vom Alveolarrand zur Spitze des Innenhöckers beträgt 17 mm. Vor dieser Höckerreihe liegt, durch ein tiefes Thal von dem mittleren Theil derselben getrennt, eine scharfe gekerbte Leiste, welche sich an die Aussenwand des Innen- wie des Aussenhöckers anschliesst und von innen nach aussen an Höhe abnimmt. Vor dem Anschluss an den Innenhöcker zeigt sie einen scharfen, leistenartigen Vorsprung nach innen. Bei *Halitherium* sind die Höcker im allgemeinen stumpfer und mehr abgerundet, die vordere Leiste ist schärfer gekerbt, der Talon hinter Innen- und Mittelhöcker fehlt. Der zweitletzte Molar ist 22 mm. lang und ebenso breit, von annähernd quadratischem Durchschnitt. Er zeigt eine vordere Reihe von drei Höckern, von denen der Aussenhöcker kaum angeschliffen, Mittel- und Innenhöcker gleichmässig abgeriebene Spitzen haben. Beide sind aber noch von einander zu unterscheiden. Die davorliegende Leiste, welche niedrig ist, zeigt 4 tiefe Kerben. Der folgende Zahn ist 20 mm. lang und 23 mm. breit. Seine vordere Höckerreihe ist soweit abgekaut, dass die drei Hügel zu einer Fläche abgeschliffen sind, deren hintere Grenze drei Schmelzausbuchtungen zeigt. Die abgekauten Höcker der hinteren Zahnfläche bilden eine V förmige Figur, zwischen deren nach aussen gerichteten Schenkeln sich ein noch wenig abgestumpfter Kegel einschiebt. Der vorderste vorhandene Zahn ist nur zum Theil erhalten, die hintere, noch vorhandene Krone zeigt eine vollkommen abgekaute Fläche. Seine Länge ist 17 mm., die Breite an der Wurzel 18,5 mm.

Wie man sieht, stehen die vorhandenen Backzähne in ihren relativen Grössenverhältnissen und der Form ihrer Krone denen von *Halitherium* sehr nahe, der hinterste Zahn ist am längsten, nach vorn zu überwiegt das Verhältniss der Breite das der Länge. Gehören die vor dem vordersten Zahn gelegenen Alveolen noch einem fünften Molaren, so hatte dieser nach der Distanz der Ränder der Alveolen eine Länge von 13 mm. auf eine Breite von 17 mm. Ob die vorderste Alveole einem Molaren oder einem Prämolaren angehört, ist nicht zu entscheiden, die Alveole ist sehr seicht und nach vorn verlängert, so dass der Zahn schief nach vorn gestanden haben muss.

Die Abweichungen, die dieser Oberkiefer von dem des *Halitherium Schinzii* zeigt, erlaubt uns, vorläufig noch anzunehmen, dass eine der Sireniden der schweizerischen Molasse einer Species angehörte, welche sich durch ihre Grösse und die Zahl der Backzähne von den oligocänen Formen des *Halitheriums*, sowie von den Arten Südfrankreichs unterschied und für welche der zuerst von H. v. Meyer vorge-

schlagene Gattungsname *Halianassa* beibehalten werden dürfte. Eine noch grössere Berechtigung zu dieser Annahme erhalten wir, wenn wir annehmen, dass der bei *Würenlos* gefundene Hirnschädel derselben Art angehörte. Es sprechen dafür verschiedene Umstände. Erstens die Fundstellen. Beide liegen nahe bei einander, gehören der gleichen Zone des Muschelsandsteins an und stellen eine Strandbildung dar, welche sich einer zusammenhängenden Uferlinie des Molassemeeres entlang zog. Die Reste gehören erwachsenen Thieren und deuten beide auf eine Körpergrösse, welche die des *Halitherium Schinzii* übertraf. Der Hirnschädel und der Oberkiefer würden aber ungefähr gleich grosse Thiere voraussetzen.

Kombiniren wir die Charaktere beider, so erhalten wir eine Sirenide, deren Schädel demjenigen des lebenden *Manatus* ähnlich war in Flachheit und Breite des Schädeldaches bei geringeren Breitendimensionen der Schädelhöhle, deren Gebiss zwar in der Bildung der Zähne noch *Halitherium* sehr nahe stand, durch Vermehrung der Backzähne aber auf Manatus vorbereitete. Bei *Manatus* werden die abgenutzten vorderen Molaren jeweilen durch Schub der hinteren Molaren nach vorn aus dem Kiefer herausgedrückt, wobei gleichzeitig eine theilweise Resorption der Wurzeln des abzuwerfenden Zahnes stattfindet. (S. Lepsius l. c. p. 106 und *Hartlaub*, Beiträge zur Kenntniss der Manatus-Arten. Zoolog. Jahrbücher I, 1, pag. 69.) Bei unserem Kiefer deutet die Stellung der vordersten Alveole auf einen ähnlichen Prozess.

Gehirn.

(Taf. II.)

Der Steinkern, welcher die Schädelhöhle ausfüllt, stellt den Abguss eines Theiles des Gehirns und zwar der beiden Grosshirnhemisphären und des Pons Varolii dar; auf der Unterseite ist die Bruchstelle, in der derselbe von der übrigen Gesteinsmasse losgeschlagen wurde. Der ganze Steinkern liegt frei in der Schädelhöhle und hängt nirgends mit dessen Wandungen zusammen, seine Oberfläche scheint die harte Hirnhaut zu repräsentiren, die zuerst an der Stelle des faulenden Gehirns mit Sand ausgefüllt wurde, um nachher selbst allmählig durch Mineralsubstanz ersetzt zu werden. Dieses ist zum Theil buchstäblich zu verstehen. Am rechten vorderen Lappen ist über dem sandigen Kern ein dichter, nach aussen glatter Ueberzug von 2 mm. Dicke, der aus dicht aneinander gelagerten Kalkspathkryställchen besteht. Darunter ist eine seichte Höhlung, deren Wandung mit Kalkspathkrystallen erfüllt ist. Es macht den Eindruck, wie wenn hier die Hirnsubstanz noch vor der Versteinerung sich von der Dura zurückgezogen und einen kleinen Hohlraum gelassen hätte, der sich allmählig mit Kalkkrystallen ausfüllte.

Die beiden Hemisphären sind von oben gesehen (Tf. II, Fg. 1) zwei längliche Wülste, welche in der Medianlinie durch eine Furche von einander gesondert werden. Diese Furche, welche nach vorn durch die Crista galli geschlossen wird, welche die beiden Vorderlappen trennt, ist vorn seicht und breit, nach der Mitte verschmälert und vertieft sie sich, bis sie hinten in eine tiefe, nach unten verlaufende Rinne übergeht, welche die beiden Hinterlappen trennt. Das ganze Gehirn liegt so im Schädel, dass die Stirnlappen, die nach vorn stark convex sind, auf die von den absteigenden Stirnbeinen und die Orbitosphenoidea gebildeten Höhlungen zu ruhen kommen, die Hinterlappen auf die innere Querleiste der Squama occipitis, es bleibt dahinter im Schädel nur ein kleiner Raum für das Cerebellum, welches die Occipitallappen wenig überragen musste. (Taf. I, Fig. 1.) Wenn wir die Oberfläche des Schädeldaches als horizontal annehmen, so liegt die Axe des grossen Gehirns dazu schräg von oben und hinten nach unten und vorn gerichtet.

Die Hemisphären sind in den Stirnlappen am meisten entwickelt und nach unten gebogen, so dass ihr Vorderrand stark convex erscheint. Hinter denselben zeigt sich seitlich eine flache Einschnürung, welche der Fossa Sylvii entspricht, die Hinterlappen sind wieder stark entwickelt, nach oben höher als die Vorderlappen und steil nach hinten abfallend.

Die Länge vom vorderen Ende des Stirnlappens bis zum Hinterhauptslappen beträgt 100 mm.; die Breite zwischen den Stirnlappen 70 mm.; die Breite am Ursprung der Fossa sylvii 72 mm.; die Breite zwischen den Hinterhauptslappen 65 mm. Die Höhe der Stirnlappen 45 mm. Die Breite des Sulcus medianus vorn 12 mm., in der Mitte 5 mm., zwischen den Hinterhauptslappen 3 mm., bei einer Tiefe von 15 mm.

Auf der Unterseite unterscheidet man gerade vor der Bruchstelle in der Mitte zwischen dem Vorder- und Hinterrand der Hemisphären einen queren Wulst, den Pons varolii, nach aussen und vorn davon den Ursprung des Ramus ophthalmicus vom N. trigeminus. Dieser Nerv, dessen Kern von unregelmässig dreieckigem Querschnitt ist, lagert sich in die die Fissura orbitalis superior darstellende Furche und lässt sich in dieser noch 27 mm. weit verfolgen. Sein Durchmesser beträgt 12 mm. (Taf. I, Fig. 1e und Taf. II., Fig. 2d.) Nach innen und vorn durch ein Knochenstück, das zum Orbitosphenoid gehört, davon getrennt, erkennt man den N. opticus, (Taf. 2, Fig. 2c) der sich ebenfalls bis zum Foramen opticum verfolgen lässt. Das Chiasma ist, wie die dahinter liegende Hirnfläche, abgerieben und verflacht. Der Nervus opticus hat eine abgeplattete Form und zeigt unten eine Rinne, seine Länge in der Schädelhöhle beträgt von dem undeutlich sichtbaren Chiasma an gerechnet 15 mm., der Querdurchmesser 4 mm. Nach innen davon, vor dem Chiasma entspringen

die beiden Nn. olfactorii (Taf. II, Fig. 2 b). Sie beginnen je mit einer spindelförmigen Anschwellung, die sich allmählig zu dem Nerven verjüngt. Die beiden Nerven biegen sich rechts und links von der Crista galli nach oben und gehen in bogenförmigem Verlauf aufwärts über den Frontallappen bis zum oberen Rand desselben, um an den oberen durchlöcherten Theil der Siebplatte zu gelangen. Die Länge des Bulbus olfactorius beträgt 20 mm., sein Durchmesser 11 mm. Die Länge des Nervus olfactorius von der Basis des Bulbus an 45 mm. Der Durchmesser des Nerven am Ende 4,5 mm. Die Höhe des Gehirns von dem Pons bis zur Scheitelfläche beträgt 65 mm.

Zur Vergleichung mit dem Gehirn einer recenten Sirenide liegen mir leider keine natürlichen Objekte vor, wohl aber die Beschreibungen und Abbildungen von Owen, der das Hirn von *Manatus* von der harten Hirnhaut umschlossen, darstellt (Quarterly Journal of the Geolog. Soc. 1875. Vol. XXXI, pl. III), von *Garrod*, welcher in seinen Notes on the Manatee (Transactions Zool. Soc. X, 1875. pag. 142, pl. XXX) das Hirn eines *Manati* beschreibt und nach einem ganz frischen Exemplare abbildet. *Murie's* Beschreibung des *Manati* war mir leider nicht zugänglich. Nach den oben genannten Darstellungen sind die Grosshirnhemisphären von *Manatus* sehr stark gewölbt, der Frontaltheil biegt sich über das Balkenknie stark nach unten. Die Oberfläche zeigt keine Windungen. Die sylvische Spalte ist gross und gabelt sich nach oben. An der Basis sind ihre Ränder soweit auseinander stehend, dass der Lobus opertus sichtbar ist. Eine obere Frontalfurche ist angedeutet. Die Breite des Gehirns ist in der Occipitalgegend etwas grösser als in der frontalen.

Der Steinkern des Gehirns einer fossilen Sirenide aus dem tertiären Kalkstein von Mokattam ist von *Owen* beschrieben worden (Quart. Journ. Geolog. Soc. 1875, pag. 100). Derselbe repräsentirt in vorzüglicher Erhaltung das ganze Gehirn mit der Medulla oblongata. Owen schreibt dasselbe einer neuen Gattung, die er *Eotherium* nennt, zu.

Lepsius, in seiner öfter zitirten Abhandlung über *Halitherium* pag. 182, hält die Gattung *Eotherium* mit *Halitherium* für identisch, die Breite und Länge des Gehirns stimmen ganz mit den Verhältnissen des Hirnraumes von *Halitherium* überein.

In den Verhältnissen des grossen Gehirns zeigt sich nun bei unsrem miocänen Thiere ein Fortschritt gegenüber dem *Halitherium*. Der Stirntheil ist bedeutender entwickelt, eine flache sylvische Grube vorhanden, vor welcher sich der Stirntheil stärker abwärts biegt, während bei dem eocänen Thier fast keine Beugung des Gehirns stattfindet und die Ursprünge des Nervus olfactorius weiter nach vorn zu liegen kommen. (Tf. II, Fig. 6 und 8.) Es sind also bei unsrem Objekt schon die Verhältnisse angebahnt, wie sie in bedeutend verstärktem Maasse bei *Manatus* zur Geltung kommen. Ferner

erscheint bei *Eotherium* der Frontaltheil des Gehirns nach vorn verjüngt, bei *Halianassa* verdickt und aufgetrieben.

Zur Vergleichung mögen hier die Masse folgen:

	Eotherium Ow.	*Halianassa*
	mm.	mm.
Länge des grossen Gehirns	66,5	100
Breite des Frontaltheils	51	70
Grösste Breite	60	72

Die Länge des Theiles vor der sylvischen Spalte ist bei *Halianassa* 59 mm.

Es möchte zum Schlusse noch angezeigt sein, eine Frage zu behandeln, welche bei Betrachtung des Erhaltungszustandes der Versteinerung unwillkürlich aufstösst. Wie war es möglich, dass so zarte Weichtheile, wie das Gehirn, von der eindringenden Gesteinsmasse modellirt und in ihrer Form erhalten bleiben konnten, während zu gleicher Zeit die festen Knochen des Schädels, die es umhüllten, zertrümmert wurden? Denn dass der Schädel schon in dem defekten Zustande, in welchem er sich befindet, eingeschlossen wurde, zeigt eine Untersuchung des Gesteins, das ihn umgibt, in dem sich keine weiteren Ergänzungen zu den sichtbaren Knochentheilen vorfinden. Wir können annehmen, dass der Schädel mit schon erhärtetem Steinkern im Innern nachträglich an den Strand des Molassemeeres geworfen, zertrümmert und dann von neuem von Sand eingeschlossen und so erhalten worden sei; wenn wir aber die Bildung von Muschelsandstein, wie sie noch jetzt am Meeresufer vor sich geht, verfolgen, so ist auch eine andere Erklärung möglich.

Dass der Muschelsandstein eine Strandbildung ist, wird wohl allgemein angenommen. Er findet sich nur längs der Ufer des grossen Meeresarmes, in dem der Sand, der später zur Molasse erhärten sollte, abgelagert wurde; ähnliche Bildungen können wir noch an den Ufern der heutigen Meere beobachten, nur müssen wir, um uns ganz in die Zeiten der miocänen Strandbildung zurückzuversetzen, Küsten aufsuchen, welche in mehr äquatorialen Zonen gelegen sind, als unsere seit der Tertiärzeit bedeutend temperirten Regionen.

Ich hatte Gelegenheit, die Bildung eines Muschelsandsteines an der Küste der Insel Timor, wo dieselbe heute noch vor sich geht, zu beobachten und schalte deren Beschreibung hier ein, nachdem ich schon andern Ortes eine kurze Schilderung der Verhältnisse gegeben. (Deutsche geogr. Blätter, Jahrgang VI, 1882, pag. 36, *Studer*, Ein Besuch auf Timor.)

Der westliche Theil von Timor wird durch eine weite, von West nach Ost eindringende Bai, die Bai von Koepang in eine nördliche und eine südliche Halbinsel getheilt. Die südliche Halbinsel erstreckt sich weiter nach Westen als die nördliche. Westlich von ihr liegt, nur durch die schmale, 2—3 Seemeilen breite Semaostrasse getrennt, die Insel Semao, deren Nordostküste sich vor den südlichen Theil des Eingangs der Bai von Koepang legt. Der Eingang der Bai hat nahezu 11 Seemeilen Breite, die Mitte zwischen Batu Puti und der gegenüberliegenden Küste nicht ganz 6 Seemeilen, das Ende zwischen Taroes und Pariti noch vier Seemeilen. Die Länge der Bai vom Nordwestkap an beträgt 16 $^1/_2$ Meile.

Das südliche Ufer ist felsig und fällt ziemlich steil nach dem Meere ab. Das Gestein besteht hier aus einem wahrscheinlich der Pliocänzeit angehörenden, porösen Korallenkalk, welcher der dahinterliegenden Gebirgskette, die hauptsächlich aus Kohlenkalk und Sandsteinen zusammengesetzt ist, vorgelagert ist. Der Hintergrund der Bai ist von flachen, langsam in das Meer sich senkenden Ufern umgrenzt, die sich mit diesem Charakter längs der Nordküste bis in die Gegend von Sulamu im Westen fortsetzen. Dort tritt das Gebirge wieder der Küste näher.

An beiden Küsten münden mehrere kleine Flüsschen, die dem nahen Gebirge entströmen und Gerölle von Kalk, Sandstein, Porphyr, Diorit und Serpentin mit sich führen.

Die Bai ist in ihrem mittleren und südlichen Theil ziemlich tief, wenig ausserhalb Koepang, am südlichen Ufer 20 Faden, sie verflacht sich nach dem östlichen Ende und im Nordosten, wo der Strand ganz allmählig nach dem Grunde abfällt und noch weit vom Ufer bloss ein bis zwei Faden gelothet werden. Der Grund ist in Mitten der Bucht ein grünlich grauer, feiner Sandschlamm, gegen Nordosten ein Sand, der nach dem Ufer allmählig grober wird und mit Geröllen und Muscheltrümmern gemengt ist.

Die Fauna, welche den Schlammgrund bewohnt, ist ziemlich spärlich; aus der Tiefe von 20 Faden brachte das Schleppnetz nur einige Murex, *M. ternispina Lam.* und Seesterne, *Astropecten polyacanthus M. Tr.*

An den seichten Sand- und Geröllufern der Nordostküste ist die Fauna etwas reicher. In den Tümpeln, welche das Meer zur Ebbezeit zurücklässt, und die von Mangrovevegetation umkleidet sind, leben zahlreiche *Cerithien* und *Potamides*, sowie eine *Purpura*, *P. muricina Blainv.* An den Steinen des Gerölls hat sich eine kleine Hahnenkammauster angesiedelt, über den zum Theil vom Wasser freien Schlammgrund hüpfen die sonderbaren Schlammfische, zu der Gattung *Periophthalmus* gehörend, zahlreiche Krabben, mit monströs entwickelter rechter Scheere, aus der Gattung *Gela-*

simus suchen in den Schlammlöchern nach Würmern, die sie mit ihrer grossen Scheere aus der Tiefe hervorholen, und dazwischen laufen die sonderbaren Bernhardskrebse, meist *Cönobita*-Arten, welche die an den Strand gespülten Schneckengehäuse mit sich herumschleppen und oft weit vom Ufer wegtragen. Etwas tiefer, unter dem Ebbeniveau, in ein bis zwei Faden Wasser, ist der Sand belebt von Schnecken und Muscheln. So findet sich hier *Ricinula tuberculata Lam.*, *Nassa picta Desh.*, *Dolium*, *Strombus*, *Oliva*, *Arca inæquivalvis* Reeve, diese besonders häufig, *Arca Helblingi Chemn.*, *Lucina philippinarum Reeve*, *Mactra sublanceolata Desh.*, deren Schalen häufig an den Strand geworfen werden und sich dort mit Sand und Geröll mengen.

Am Strande vor dem Dorfe Pariti im nordöstlichen Theile der Bai ist dieses Gemenge von Sand, Gesteinsgeröllen, ganzen und zerbrochenen Muschelschalen zu einem festen Sandstein erhärtet, der gegen das Meer zu noch immer gebildet wird und sich weit nach dem Innern verfolgen lässt, wo er den Untergrund einer mit Gras und Buschwerk bewachsenen Ebene bildet, die sich vom Strande bis auf 5 oder 6 Kilometer vor dem Gebirge ausbreitet. Das Geröll wird dem Meere durch ein Flüsschen, den Paritifluss, zugeführt, welches aus der bis 4000′ hohen nördlichen Bergkette kommend, die Ebene durchströmt, um südlich von Pariti auszumünden. Sein Mündungsgebiet ist sumpfig und mit Mangroven bewachsen, deren Blattsenker noch in die Salzfluth tauchen.

Die rasche Consolidirung des Muschelsandes und die Zertrümmerung und Vermengung der Muschelfragmente mit dem Sande erklärt sich aus den eigenthümlichen Windverhältnissen und den dadurch hervorgerufenen Strömungs- und Niveauveränderungen der Wasserfläche.

Während der Monate November bis April weht der oft stürmische und feuchte Westmonsun, welcher direkt in die Bai strömt, das aufgeregte Wasser im Grunde derselben aufstaut und niedere Küstenstriche überfluthen lässt, der Schlamm der seichteren Stellen wird dabei aufgewühlt und mit den Schalthieren, die er enthält, an's Ufer geworfen. Hier staut sich das Gewässer des Flusses mit seinen Geröllen entgegen und von den aufgeregten Wellen werden Muschelschalen und Gerölle zusammen zu Sand verrieben, nur die dichte Vegetation der Mangroven, deren Stämme und Senker als Wellenbrecher dienen, schützen das dahinter liegende Land vor Ueberfluthung. Von Mitte April an weicht der Wind der Strömung des trockenen Ostmonsuns. Das im Hintergrund dieser Bai aufgestaute Wasser wird zurückgetrieben, überfluthete Strecken werden trocken und der Muschelsand consolidirt sich an vielen Stellen durch Verdunsten des Wassers, das seinen gelösten Kalk als Bindemittel zurücklässt und bald nimmt die Vegetation der *Mangroven* und *Avicennien* von dem festergewordenen Grunde

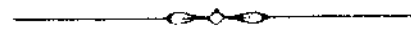
Besitz, um ihn beim nächsten eintretenden Westwind entweder siegreich zu behaupten, oder dem Drange der unaufhörlich anstürmenden Wogen wieder zu erliegen; so können, da die abfallenden Blätter und zwischen den Wurzeln anhaftender Schlamm schon eine Humus- oder wenigstens eine mit modernden Blättern erfüllte Schlammschicht gebildet haben, zwischen das erste und das beim nächsten Monsun sich aufhäufende zweite Sandlager Schlammbänke, mit Pflanzenresten erfüllt, eingebettet werden.

Der Gedanke, dass bei Bildung des Muschelsandsteines der helvetischen Stufe ähnliche Verhältnisse obgewaltet haben, drängt sich hier unwillkürlich auf. Freilich haben wir, wenn wir uns die Meeres-Ausdehnung zu jener Zeit vergegenwärtigen, keinen geschlossenen Golf, sondern einen schmalen, von Südwest nach Nordost gerichteten Meeresarm vor uns, der in Südwest und im Osten mit grösseren Wasserbecken in Kommunikation stand. Aber am Nordrande des Kanales drängt sich gerade in der Gegend, wo der Muschelsandstein am mächtigsten entwickelt ist, so bei Aarburg und Baden, das Juraufer etwas nach Süden vor und verengt in dieser Gegend den Kanal. Die von Südwest kommenden Wellen mussten hier anprallen und das von den Flüssen zugeführte Geröll aufstauen. Nehmen wir nun an, es hätten schon damals die noch jetzt in unsern Breiten vorherrschenden beiden Windrichtungen SW und NO mit einander abgewechselt, wie noch jetzt die Etesien auf der südlichen Hälfte des Mittelmeeres, so waren alle Bedingungen gegeben, welche gerade an jenen Küsten des Jura vom Aargau die rasche Bildung eines Muschelsandsteines, in gleicher Weise wie jetzt in Timor begünstigen konnten. Unter diesen Voraussetzungen können wir uns die relativ rasche Erhärtung einer die Dura mater erfüllenden Sandmasse im Schädel eines Thieres leicht erklären. Die gegenwärtig noch existirenden, meerbewohnenden Sirenoiden, wie der Dugong, *Halicore*, halten sich nur in der Nähe der Küste am Strande auf, wo sie die Seegräser abweiden. Starker Brandung ausgesetzte Ufer, welche sich in den offenen Ocean senken, liebt er nicht, wohl aber stillere Buchten, Baien, Kanäle und Meerengen, wo er seichtes, relativ ruhiges Wasser findet. Häufig ist er zum Beispiel in den engen Kreeks und Kanälen, welche die niederen Theile Neu-Guineas durchziehen. So in dem schmalen Kanal, welcher die Insel Salwatti von Neu-Guinea trennt, an dessen Ufer ich selbst Gelegenheit hatte, seinen gebleichten Schädel und Theile des Skelettes im Ufersande aufzulesen.

Gehen die Thiere zu Grunde, so wird der todte Körper, der auf den Rücken zu liegen kommt, leicht aus dem seichten Wasser vollends an's Ufer geschoben, wobei sich der schwere Kopf ganz oder theilweise in den Sand eingräbt. Nach Ablösung des Kopfes vom Rumpfe kann das Wasser den Sand in die Schädelhöhle spühlen und die

harte Hirnhaut, welche lange der Fäulniss widersteht, mit Gesteinsmaterial ausfüllen. Zieht sich das Wasser zurück, so erhärtet die Sandmasse und in relativ kurzer Zeit kann so das Hirn durch einen Steinkern ersetzt sein. Häufig wird aber nur ein Theil des Schädels im Sande vergraben, während andere Theile, so der Gesichtstheil, vielleicht auch ein Jochbogen nicht bedeckt sind. Diese ragen dann über die trocken gewordene Sandfläche hervor, verwittern an der Sonne, und werden von den wiederkehrenden Wellen leicht abgebrochen, worauf ihre Bruchfläche durch den Sand abgescheuert wird.

So wird auch bei dem vorliegenden Schädel der Gehirntheil im Sand eingebettet gewesen sein, während die vorstehenden Theile des Schädels von der Fluth abgebrochen und zertrümmert wurden.



Tafelerklärung.

Tafel I. (Alle Figuren sind in natürlicher Grösse gezeichnet.)

Fig. 1. Seitenansicht des Hirnschädels von Halianassa mit dem Steinkern des Gehirns in situ.

a) Hinterhauptschuppe.
b) Schädeldach.
c) Basis Cranii.
d) Grosse Hemisphäre des Gehirns.
e) Trigeminus.

Fig. 2. Ansicht des Schädeldaches von oben.

a) Scheitelbein.
b) Stirnbein.
c) Hinterhauptschuppe.

Fig. 3. Ansicht des Schädeldaches von der Hirnseite.

a. *a*) Gehirngruben.
b) Ethmoidaltheil des Stirnbeins.
c. *c*) Scheitelbein-Stirnnath.
d) Ansatzflächen der Partes laterales ossis occipitis.

Fig. 4. Linkes Oberkieferfragment von *Halianassa Studeri H. v. Meyer.* Original aus der paläontologischen Sammlung des Museums für Naturgeschichte in Bern.

Tafel II. (Fig. 1—3 in natürlicher Grösse.)

Fig. 1. Steinkern der Grosshirnhemisphären von Halianassa von oben.

a) Frontallobus.
b) Occipitallappen.
c) Sulcus medianus.
d) Ethmoid.

Fig. 2. Steinkern der Grosshirnhemisphären von unten.

a) Frontallobus.
b) Nn. olfactorii.
c) Nn. optici.
d) Nervus trigeminus, ramus ophthalmicus.
e) Pons Varolii.

Fig. 3. Steinkern der Grosshirnhemisphären von Halianassa von der Seite.
a) Frontallobus.
b) Occipitallobus.
c) Fossa Sylvii.
d) Nervus olfactorius.
e) Ramus ophthalmicus des Nervus trigeminus.

Fig 4. Umrisszeichnung des Gehirns von Manatus americanus. Nach Owen. 1/2 verkleinert. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXXI. Pl. III. Fig. 5.

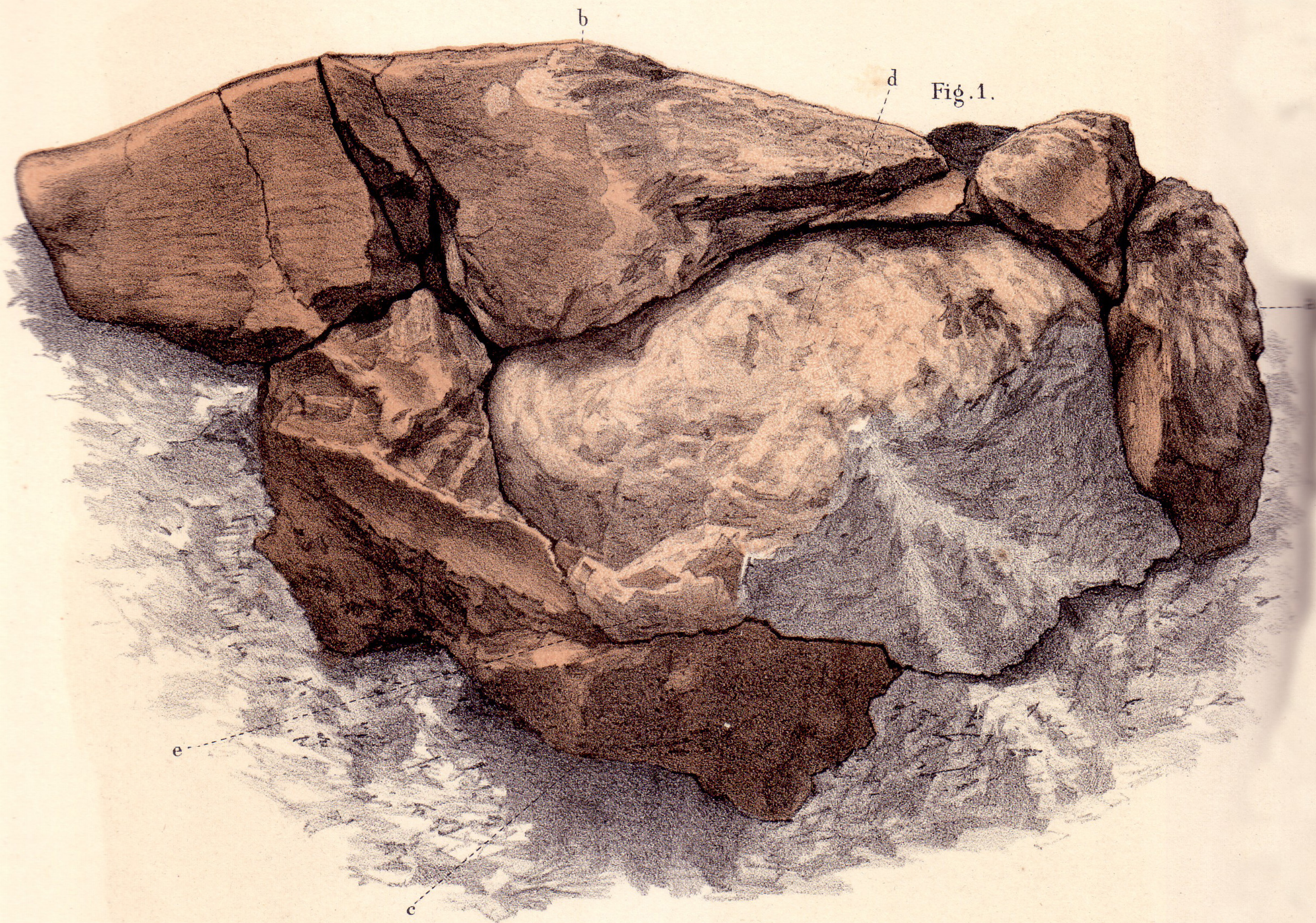
Fig. 5. Umrisszeichnung des Gehirns von Halianassa von oben. 1/2 verkleinert.

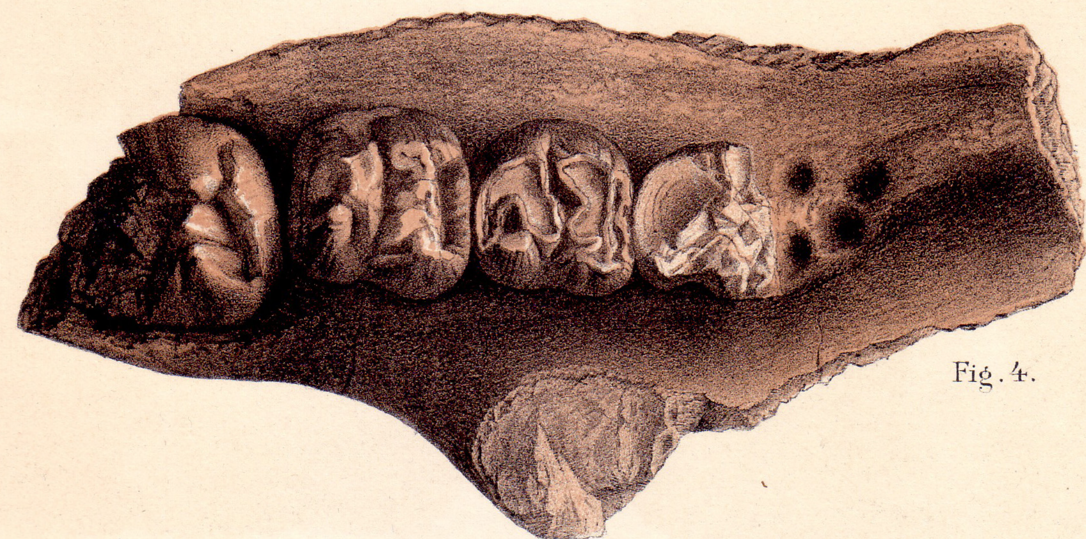
Fig. 6. Umrisszeichnung des Gehirns von *Eotherium Owen* nach Owen. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXXI. Pl. III. Fig. 2. 1/2 verkleinert.

Fig. 7. Umrisszeichnung des Gehirns von Halianassa von der Seite. 1/2 verkleinert.

Fig. 8. Umrisszeichnung des Gehirns von *Eotherium Owen* von der Seite. Nach Owen. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXXI. Pl. 4. Fig. 1. 1/2 verkleinert.









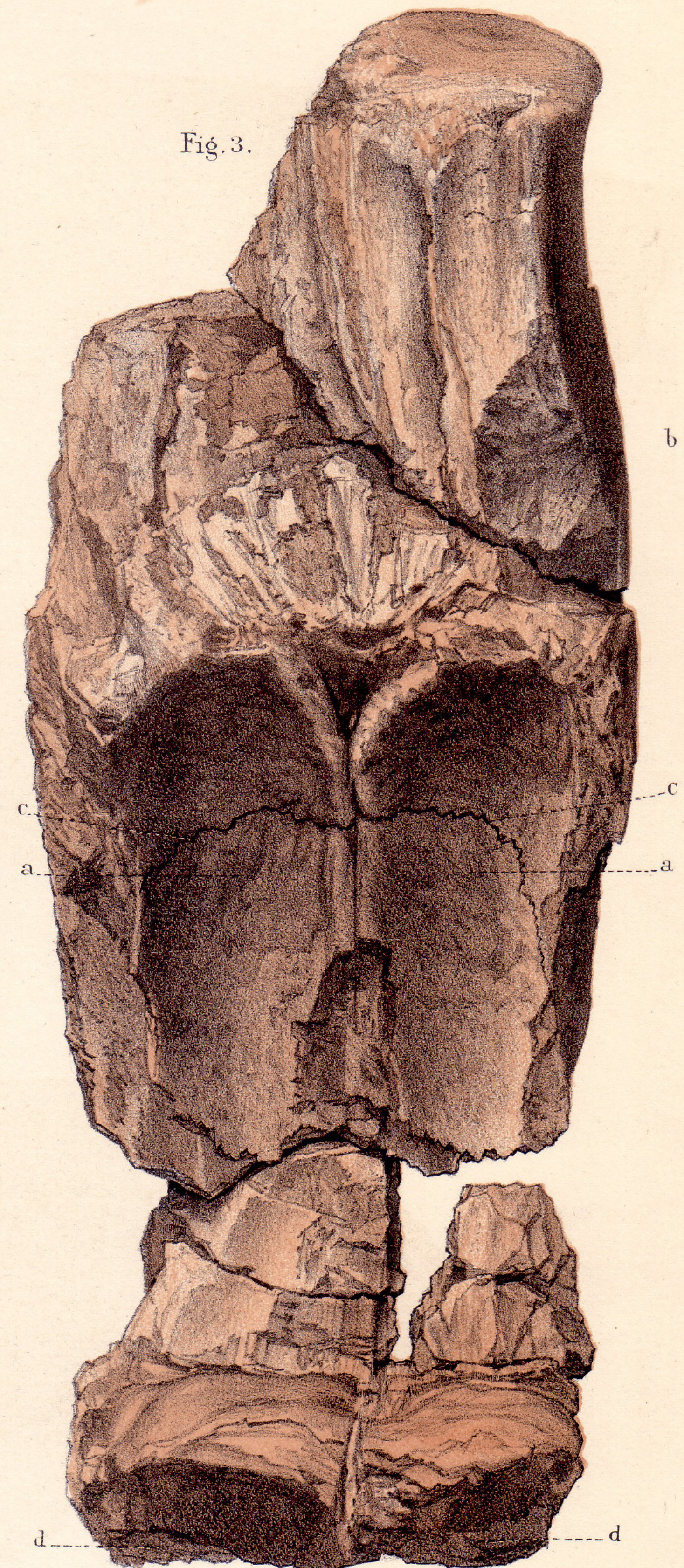


Fig. 1-4 natürliche Grösse.

R. Armbruster, Bern, del. lith. e.



Fig. 1–3 natürliche Grösse. Fig. 4–8 ½ d. nat. Grösse.

R. Armbruster Bern, del. lith. et imp.